

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-109877

(43)Date of publication of application : 26.04.1989

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 62-267327

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 22.10.1987

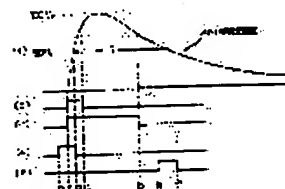
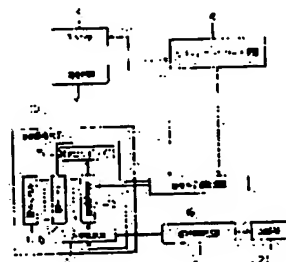
(72)Inventor : TAKAYAMA ATSUSHI

## (54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT DRIVING DEVICE HAVING EXPOSURE CONTROL FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust a correct exposure at the time of emitting a stroboscopic light by emitting the stroboscopic light after the elapse of a prescribed time when the exposure of an optical sensor part is started, substantially simultaneously, making a gate part conductive, moving a charge to a transfer part and making the gate part non-conductive.

CONSTITUTION: The exposure is started in the optical sensor part 11, the stroboscopic light 2 is emitted after the elapse of a prescribed time, the gate part 12 is made conductive at the same time, the stored charge in the optical sensor part 11 is moved to the transfer part to monitor whether or not the exposure goes to a prescribed value. When the exposure value goes to  $t_3$  which is proper, a second SG pulse is led at  $t_3$  and the movement of the charge from the optical sensor part 11 to the vertical transfer part 13 is terminated to complete the exposure. When the exposure value goes to  $t_5$ , which is proper, the second SG pulse is trailed at  $t_5$  to complete the exposure. In such a way, when the pulse duration of the second SG pulse is changed to have a proper exposure, the second SG pulse is controlled to be trailed, thereby, the proper exposure at the time of exposing the stroboscopic light can be correctly obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-71323

(24)(44)公告日 平成6年(1994)9月7日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/335	Z		
	5/225	Z		

発明の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願昭62-267327

(22)出願日 昭和62年(1987)10月22日

(65)公開番号 特開平1-109877

(43)公開日 平成1年(1989)4月26日

(71)出願人 999999999

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 高山 淳

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

審査官 清水 正一

(56)参考文献 特開 昭61-129980(JP, A)

特開 昭62-81883(JP, A)

特開 昭63-217882(JP, A)

(54)【発明の名称】 露光制御機能を有する固体撮像素子駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受光することにより電荷を発生する光センサ部と、この光センサ部で発生した電荷を垂直に転送する垂直転送部と、この垂直転送部からの電荷を外部に出力する水平転送部と、前記光センサ部と垂直転送部との間に配置され、導通状態若しくは非導通状態のいずれかの状態に切換えられるゲート部とを備えた固体撮像素子を駆動してストロボ撮影を行わせる固体撮像素子駆動装置であって、光センサ部に蓄えられた電荷を垂直転送部に転送してから露光を開始させる露光開始手段と、予め定められたシャッタ速度に基づき所定時間経過後にストロボ発光を指示するストロボ発光指示手段と、前記ストロボ発光指示手段のストロボ発光の指示と略同時に上記ゲート部を導通状態にさせ、適正露光になった時点でゲート部を非導通状態にさせる露光終了手段とを具備し、

光センサ部に蓄積された電荷の転送が終了する時期を調整することにより露光調整を行うことを特徴とする露光制御機能を有する固体撮像素子駆動装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は固体撮像素子駆動装置に関し、更に詳しくは、ストロボ発光時に正確な露光の調整を行うことができるような露光制御機能を有する固体撮像素子駆動装置に関する。

(発明の背景)

CCD等の固体撮像素子が電子スチルビデオカメラの受光素子として用いられている。この種の電子スチルビデオカメラは、画像情報を電気信号に変換し、更に、磁気ディスク等の情報記録媒体に記憶させている。従って、銀塩フィルムカメラと異なり、現像が不要であり、しか



も、画像情報を遠隔地に転送することができる等のメリットがある。

この種の電子スチルビデオカメラを用いて、ストロボを発光させて被写体を撮像する場合、露光量を高精度にコントロールする必要がある。その理由はCCDの場合、少しでも露光量が最適値より増えると画像の明部が白くとなり、逆に少しでも露光量が最適値より減ると画像の暗部が黒くつぶれてしまう。従来の銀塩フィルムの場合、多少露出が最適値よりずれても現像時又は焼き付け時に補正することができる。従って、従来のスチルカメラの場合、

ガイドナンバ=距離×絞り

の式に基づいて、先ずオートフォーカス（自動焦点調整）により被写体までの距離を求め、その後上式から絞りを求めることで、露光制御を比較的簡単に行うことができた（フラッシュマチック制御という）。しかも、距離の段数も $\infty$ （無限遠）～1mまでを8段程度に設定すればよかった。

受光素子としてCCDを用いた電子スチルビデオカメラの場合は、前述したようにフラッシュマチック制御ではCCDのラチチュードが狭いため最適露光制御は不可能である。そこで、電子スチルビデオカメラの場合には露光を高精度にコントロールする必要がある。例えば、調光ストロボを用いてストロボの発光量をコントロールすることが行われる。

第8図は、従来の電子スチルビデオカメラの露光制御システムの構成例を示す図である。トリガ（発光スタート信号）が発光制御部1に入ると、該発光制御部1はストロボ2を発光させる。ストロボ2の発光により、被写体3は照射され、該被写体2の反射光は受光レンズ4を介して受光素子5に入射する。積分回路6はストロボ発光と同時に受光素子5の光電変換出力を積分する。積分回路6の出力が、CCDの感度と選択された絞りから決定される調光レベルに達すると、コンパレータ7は発光制御部1にストップ信号を印加する。これにより、該発光制御部1はストロボ2の発光動作を停止させる。

第9図は、このときのストロボ発光量の変換特性を示す図である。図において、縦軸はストロボ発光量、横軸は時間 $t$ である。時刻 $t_1$ においてトリガが印加され、図に示すようにストロボ発光量が急激に増加する。そして、時刻 $t_2$ において積分回路6の積分値が調光レベルに達すると、ストロボ2の発光は停止する。この間の斜線領域が実際の発光量となる。図の破線はフル発光時のストロボの発光曲線である。フル発光時の発光量がゼロになる時刻を $t_3$ とすると、 $t_2$ が $t_3$ よりも遅ければよく、カメラによって一定時間（例えば1/60秒）に設定されている。そして、 $t_1 \sim t_2$ が積分回路6の最大積分時間となる。

又、光センサ部、転送部、光センサ部の蓄積電荷を転送部に移動させるためのゲート部を有する固体撮像素子において、ゲート部を導通状態とする時期を可変にして、

適正露光量となった時点でゲート部にゲートパルスを与えて導通状態として光センサ部の蓄積電荷を読出すことにより露光調整を行う方法もある。

（発明が解決しようとする問題点）

ストロボとしては、例えばキセノン管が用いられており、第9図に示すように、ストロボ2の発光を途中で停止させるような制御を行わせようとすると、発光制御部1の回路構成が極めて複雑なものとなり、発光停止信号の出力から実際に発光停止するまでの時間のずれが生じる。そのため、ストロボの発光途中でストロボ発光を精度よくオフすることは困難であり、特に発光の立ち上がり部で、ストロボ発光を精度よくオフすることは極めて困難であった。その結果、自動調光ストロボを使用した場合でも、特に近距離で絞りを解放にしたストロボ撮影においては、できあがった画像が白く飛んでしまっていることがよくあった。又、複雑な回路構成のため、システムが大きくなり、装置がコスト高になるという問題点もあった。

又、光センサ部、ゲート部、転送部を有する固体撮像素子においてゲート部に与えるパルスのタイミングを変えることで露光調整を行う方法では、適正露光量となった時点でゲート部を導通状態にするためのパルスを与えている。しかしながら、実際の露光はこのパルスの立ち下がり（パルスは正極性）まで続いてしまう（このパルスの期間で光センサ部の蓄積電荷を移動させるため、パルス幅をあまり狭くできない）ため、特にストロボ発光の立ち上がりの急峻な部分では正確な露光調整ができず露出がオーバーになるという問題点もあった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであって、その目的は、ストロボ発光時に正確な露光の調整をすることができるような露光制御機能を有する固体撮像素子駆動装置を提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

前記した問題点を解決する本発明は、受光することにより電荷を発生する光センサ部と、この光センサ部で発生した電荷を垂直に転送する垂直転送部と、この垂直転送部からの電荷を外部に出力する水平転送部と、前記光センサ部と垂直転送部との間に配置され、導通状態若しくは非導通状態のいずれかの状態に切換えられるゲート部とを備えた固体撮像素子を駆動してストロボ撮影を行わせる固体撮像素子駆動装置であって、光センサ部に蓄えられた電荷を垂直転送部に転送してから露光を開始させる露光開始手段と、予め定められたシャッタ速度に基づき所定時間経過後にストロボ発光を指示するストロボ発光指示手段と、前記ストロボ発光指示手段のストロボの指示と略同時に上記ゲート部を導通状態にさせ、適正露光となった時点でゲート部を非導通状態にさせる露光終了手段とを具備し、光センサ部に蓄積された電荷の転送が終了する時期を調整することにより露光調整を行うことことを特徴とするものである。

#### (作用)

固体撮像素子の光センサ部の露光を開始してから所定時間経過後にストロボを発光させ、ストロボ発光開始と略同時にゲート部を導通状態として光センサ部に蓄積された電荷を転送部に移動させる。露光量が所定値に達した時点でゲート部を非導通状態とする。

#### (実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例の構成の一例を示すブロック図である。図において、2はストロボ、10は固体撮像素子、11は受光すると電荷を蓄える固体撮像素子の光センサ部、12は光センサ部で生じた電荷を後述する垂直転送部に移動させるために外部から与えられるパルスで導通/非導通と切換わるゲート部、13はゲート部12を通過した光センサ部11の蓄積電荷を垂直方向に転送する垂直転送部、14は垂直転送部13から転送された電荷を水平方向に転送し出力信号として出力する水平転送部、15は光センサ部11が露光を開始する際にそれまでに蓄積された不要な電荷を掃き出すための掃き出しドレインである。16は固体撮像素子10の垂直、水平転送部及びゲート部のそれぞれに駆動用の信号を与える撮像素子駆動回路、17は露光量を測定しこの測光値をシステムコントロール回路及び撮像素子駆動回路に与える測光回路、18は各部を制御するためのシステムコントロール回路、19は固体撮像素子10の出力信号を信号処理して記録部へ与える信号処理回路、20は信号処理回路19から与えられる信号をディスク等の媒体に記録する記録部である。

第2図は本発明の動作を示すフローチャートである。本発明では、光センサ部、ゲート部及び転送部を備えた固体撮像素子を駆動する方法において、光センサ部で露光を開始し(ステップ⑧)、所定時間経過後にストロボを発光させると同時にゲート部を導通させて光センサ部の蓄積電荷を転送部に移動させ(ステップ⑨)、露光量が所定の値になるかを監視し(ステップ⑩)、露光量が所定の値になった時点で、ゲート部を非導通にして光センサ部の蓄積電荷の移動を中止させて露光を終了する(ステップ⑪)ことを特徴としている。

第3図は本発明の駆動装置により固体撮像素子を駆動する際の駆動信号の詳細を示すタイミングチャートである。このタイミングチャートにおいて、トリガパルス1、2及び $\phi V1 \sim \phi V4$ は撮像素子駆動回路16で作成される。このうち、トリガパルス1は通常光による露光時間を設定するためのパルス、トリガパルス2はストロボ光による露光が適正になった時にシステムコントロール回路18から与えられる露光コントロール信号を波形整形したパルスである。撮像素子駆動回路16は $\phi V1 \sim \phi V4$ までの転送パルスを作成し、これら転送パルスを転送部及びゲート部に印加して、光センサ部11からゲート12を介して垂直転送部13への転送と、垂直転送部13から掃き出しドレ

イン15又は水平転送部14への転送を行う。実際には、光センサ部11からゲート12を介して垂直転送部13への電荷転送は $\phi V1$ と $\phi V3$ のみによって行い、垂直転送部13から掃き出しドレイン15又は水平転送部14への転送は $\phi V1 \sim \phi V4$ により行う。転送パルス $\phi V1$ と $\phi V3$ のHレベルまで振幅のある第1SGパルスと第2SGパルスがゲート部12を導通状態にするためのゲートパルスである。

このタイミングチャートを用いて、固体撮像素子駆動装置の動作を説明する。転送パルス $\phi V1$ と $\phi V3$ の第1SGパルスによりゲート部12は導通状態となり、それまで光センサ部11に蓄積された電荷は垂直転送部13に移される。この電荷は $\phi V1 \sim \phi V4$ の高速転送パルスにより第2SGパルスが印加されるまでに掃き出しドレイン15に掃き出される。ゲート部12が非導通状態になった時、即ち、第1SGパルスの立ち下がりから光センサ部は受光により電荷を発生し、蓄積し続けている。 $\phi V1$ と $\phi V3$ の第2SGパルスが印加されると、ゲート部12は導通状態になり、光センサ部11に蓄積された電荷は垂直転送部13に移される。即ち、第1SGパルスの立ち下がりから第2SGパルスの立ち下がりまでが露光時間であり、SG2の立ち下がりの時刻を制御することにより露光量の精密な制御が可能になる。そして、 $\phi V1 \sim \phi V4$ のパルスにより垂直転送部のパルスは水平転送部に移され、外部に出力される。

第4図は第2SGパルス及びストロボ光量の関係を示したタイミングチャートである。図において、(イ)はストロボ発光強度の時間変化を示し、(ロ)～(ホ)はゲートパルスSG2の一例を示している。尚、ストロボ発光時間Tは数十 $\mu$ 秒～数百 $\mu$ 秒である。ストロボが(イ)に示すように発光した際に、(ロ)、(ハ)は発光開始 $t_1$ と同時に第2SGパルスを発生させてゲートを導通状態にする。露光量が $t_2$ で適正になった場合は(ロ)に示すように $t_2$ で第2SGパルスを立ち下がるようにして、光センサ部11から垂直転送部13への電荷の移動が終るようにして露光を終了させる。又、露光量が $t_2$ で適正になった場合は(ハ)に示すように $t_2$ で第2SGパルスが立ち下がるようにして、露光を終了させる。このように、第2SGパルスのパルス幅を変えて適正露光となった時点で第2SGパルスが立ち下がるよう制御することで、ストロボ露光時の適正露光を正確に得ることができる。

上記、(ロ)、(ハ)に示すようにストロボ発光開始と同時に第2SGパルスを立ち上げさせた場合にこの直後に適正露光に達すると、第2SGパルスは十分にパルス幅が得られない可能性がある。そのような時は(ニ)に示すように、ストロボ発光開始 $t_1$ より以前の $t_2$ で第2SGパルスを立ち上げさせるようにすると良い。これにより、 $t_1$ 直後の $t_2$ で適正露光となっても第2SGパルスは十分にパルス幅が得られる。

又、第4図(ホ)に示すように、ストロボ発光後一定時間経過してから(例えば発光ピーク後、適正露光の80%時点等)第2SGパルスを立ち上げさせることもでき、立

ち下がりを通正露光時とすれば、同様の効果が得られる。

第5図は発光時間の短いストロボと第2SGパルスとを示したタイミングチャートである。(ロ)、(ハ)に示すようにストロボ発光以前に第2SGパルスを立ち上げさせているため、正確に露光調節をすることができる。

第6図は撮像素子駆動回路のSGパルスを発生する部分のブロック図である。

図において、21は略露光時間に相当するトリガパルス1の立ち上がりを検出する立ち上がり検出回路、22は立ち上がり検出回路21で検出された立ち上がりの後に第1SGパルスを発生する第1SGパルス発生回路、23はトリガパルス1の立ち下がりを検出する立ち下がり検出回路、24は上記立ち下がり検出回路で検出されたトリガパルス1の立ち下がり直後に第2SGパルスを立ち上げる第2SGパルス立ち上げ回路、25は露光量が適正になった時にシステムコントロール回路18から与えられる露光コントロール信号を波形整形したトリガパルス2の立ち上がりを検出する立ち上がり検出回路、26は上記立ち上がり検出回路25で検出された立ち上がりにより第2SGパルスを立ち下げる第2SGパルス立ち下げ回路、27は上記第1SGパルス発生回路22、第2SGパルス立ち上げ回路24、第2SGパルス立ち下げ回路26からの指示に基づき、第1SGパルス及び第2SGパルスを発生するSGデコーダ、28は上記立ち下がり検出回路23で検出されたトリガパルス1の立ち下がりと同時にストロボ発光のためのストロボコントロール信号を発生するストロボコントロールパルス発生回路である。

このような回路により、第1SGパルス、パルス幅が適正露光量に基づき可変の第2SGパルスを発生することができる。従って、適正露光量に達すると同時に露光が終了するため、本発明によるストロボ発光時の露光調整は、従来の露光調整に比べて極めて正確であるという特徴を有している。

尚、上記した説明では第4図(ロ)、(ハ)に示したように第2SGパルスの立ち上がりとストロボ発光開始が同時となるが、ストロボコントロールパルス発生回路28若しくは第2SGパルスの立ち上げ回路24のどちらか一方に遅延時間を持たせることにより、第4図(ニ)若しくは(ホ)のようにストロボ発光開始と第2SGパルスの立ち上がりをずらすことができる。

第7図はFIT-CCDを駆動する場合のタイミングチャートである。第3図のタイミングチャートではインターラインCCDを駆動する場合のタイミングチャートについて説明してあるので、同一の部分については詳しい説明は省略する。

FIT-CCDは垂直転送部と水平転送部との間に蓄積部を有しており、光センサ部で生じた電荷を蓄積部に高速転送した後、この蓄積部から水平転送部を介して出力するよう構成されている。このFIT-CCDでは電荷が垂直転送部

を高速に移動するため、転送中に生じるスミアをインターラインCCDに比べて大幅に低減できるという特徴を有している。

この実施例においても、トリガパルス1の立ち下がりからトリガパルス2までの期間の第2SGパルスより、前述の実施例と同じように正確な露光調節をすることができる。尚、この図でφA、φB、φS1、φS2、φS3、φS4は蓄積部を駆動するためのパルスである。又、はじめの高速転送パルスは第3図のものと同様に掃き出しドレインへ電荷を掃き出すためのパルスであり、後の高速転送パルスは露光により生じた電荷を蓄積部へ高速転送するためのものである。

この種のFIT-CCDをストロボ撮影に使用した時の問題点として、以下の点が考えられる。通常は露光終了時の第2SGパルスが立ち下がってから、即ち電荷が光センサ部から垂直転送部に転送され終ってからすぐに蓄積部へ高速転送が行われるが、この時、まだストロボの発光強度が大きいと、スミアの発生が大きくなる可能性がある。このための対策として、露光が終了してから、ストロボの発光強度が小さくなりスミアの発生に影響しなくなるまで待った後、蓄積部へ高速転送すれば良い。このタイミングは、ストロボ発光強度をシステムコントローラが監視し、蓄積部への高速転送をするまでの待ち時間も撮像素子駆動回路16へ指示することにより達成される。

#### (発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明によれば、光センサ部の蓄積電荷を転送部に移動させるためのゲート部の導通期間を適正露光量に基づいて可変期間とすることにより、ストロボ発光時に正確な露光の調整が可能な露光制御機能を有する固体撮像素子駆動装置を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

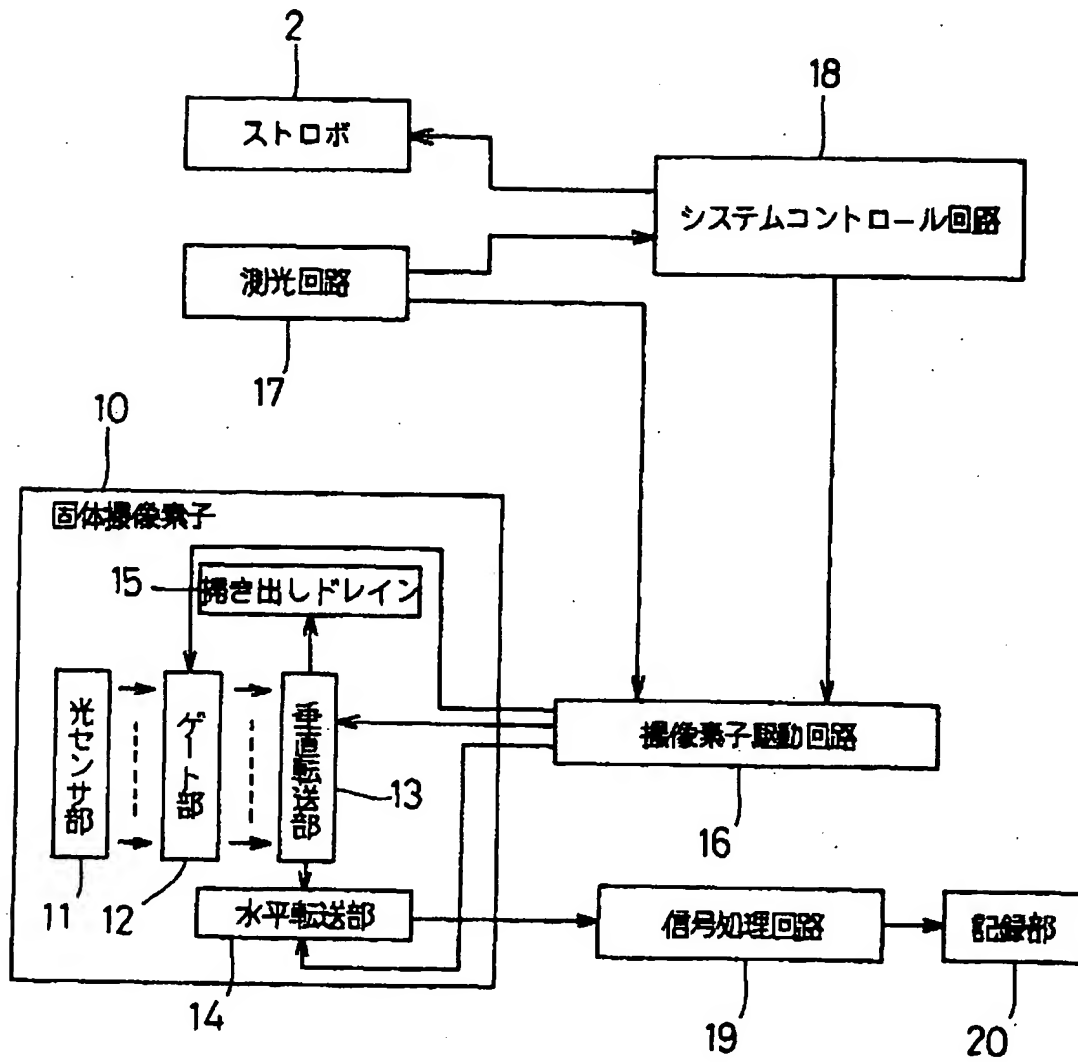
第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は本発明の動作を示すフローチャート、第3図は本発明を実施した場合のタイミングチャート、第4図は第3図の一部を拡大したタイミングチャート、第5図は第4図の一部を拡大したタイミングチャート、第6図は本発明装置の要部のブロック図、第7図は本発明の他の実施例の動作時のタイミングチャート、第8図は従来装置の構成例を示す構成図、第9図は従来例によるストロボ発光特性を示す特性図である。

- 10……固体撮像素子、11……光センサ部
- 12……ゲート部、13……垂直転送部
- 14……水平転送部、15……掃き出しドレイン
- 16……撮像素子駆動回路
- 17……測光回路
- 18……システムコントロール回路
- 19……信号処理回路、20……記録部
- 21……立ち上がり検出回路
- 22……第1SGパルス発生回路

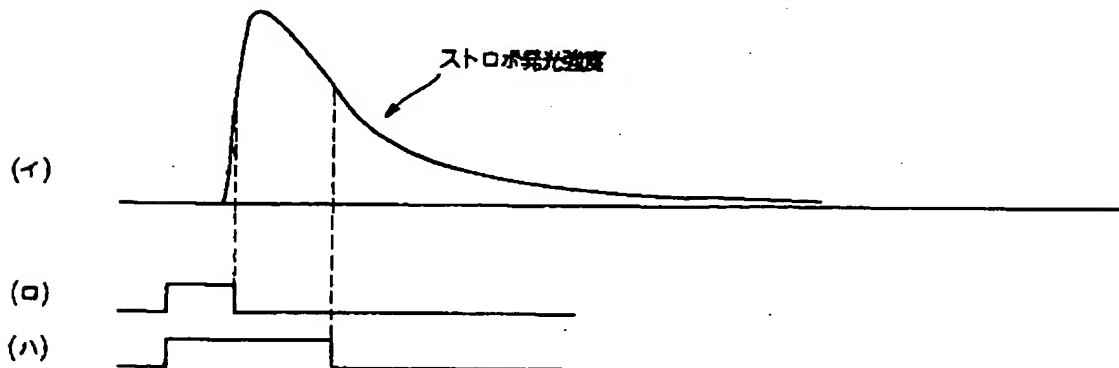
23……立ち下がり検出回路  
 24……第2SGバース立ち上げ回路  
 25……立ち上がり検出回路

26……第2SGバース立ち下げ回路  
 27…… $\phi$ SGデコーダ  
 28……ストロボコントロールバース発生回路

【第1図】

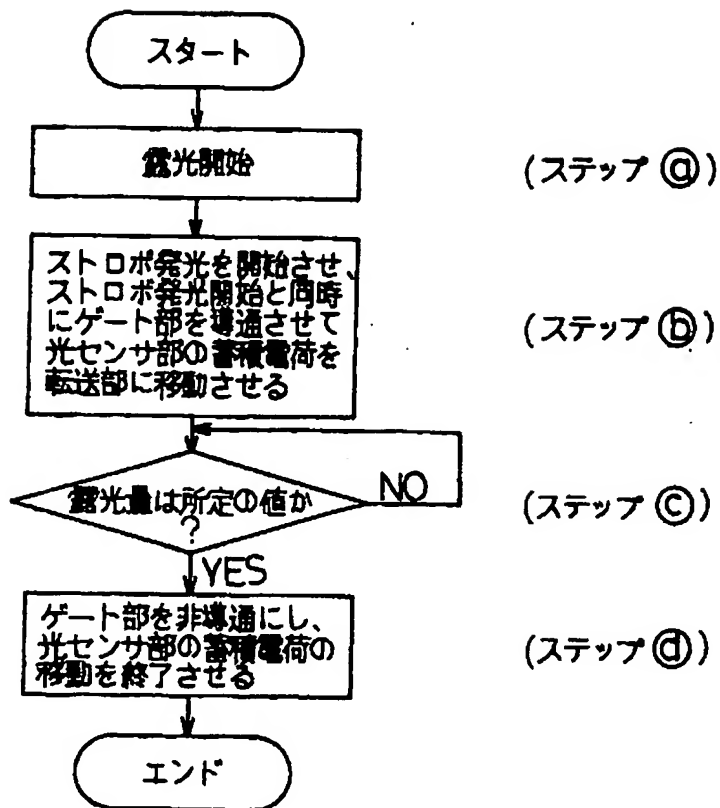


【第5図】

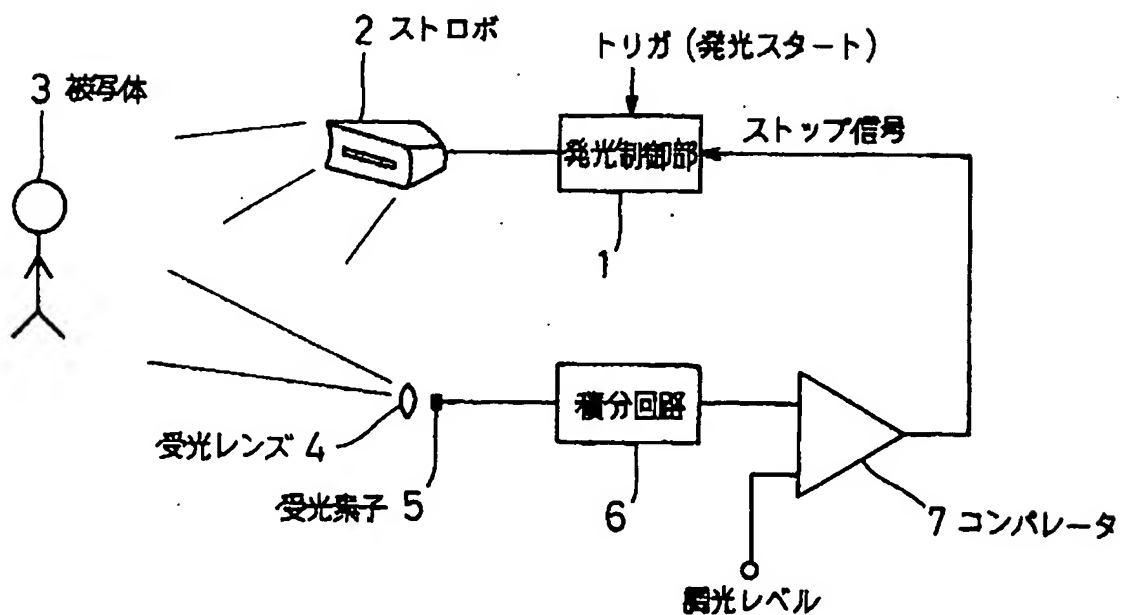




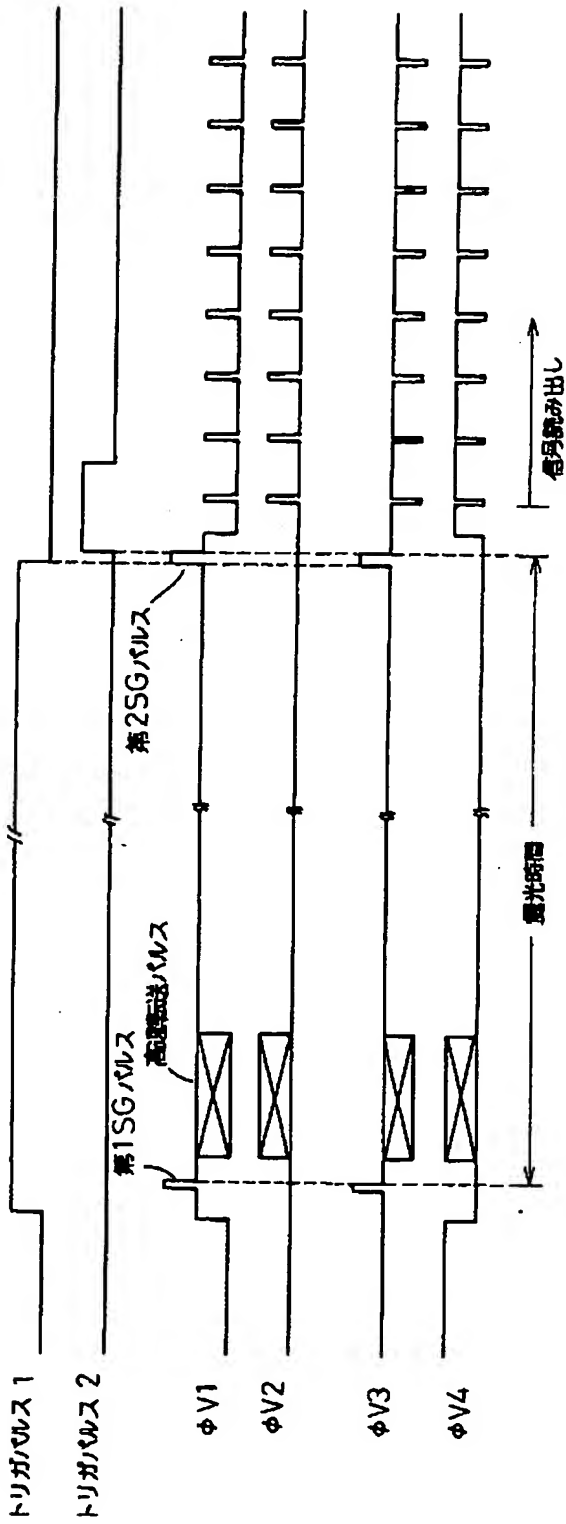
【第2図】



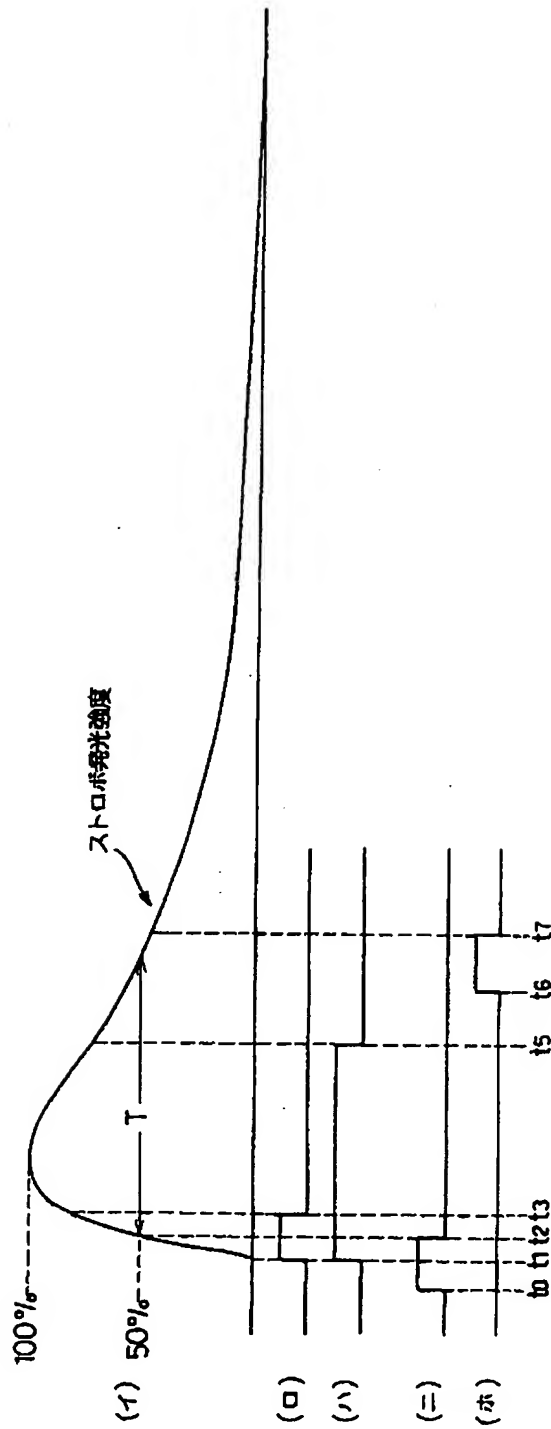
【第8図】



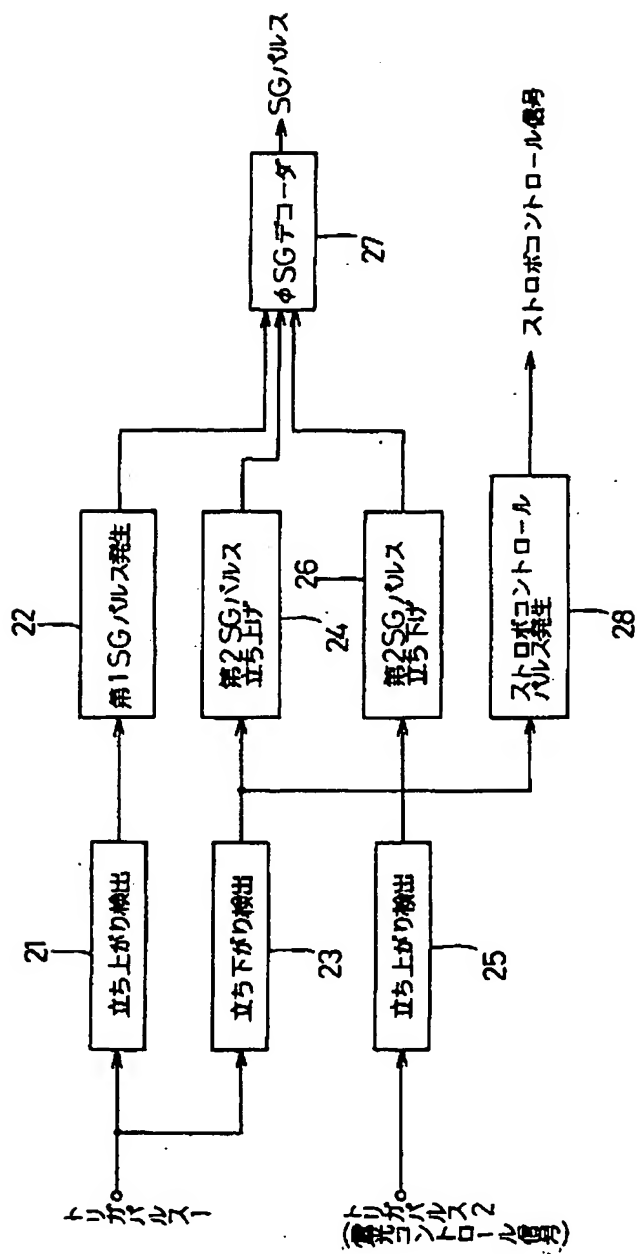
【第3図】



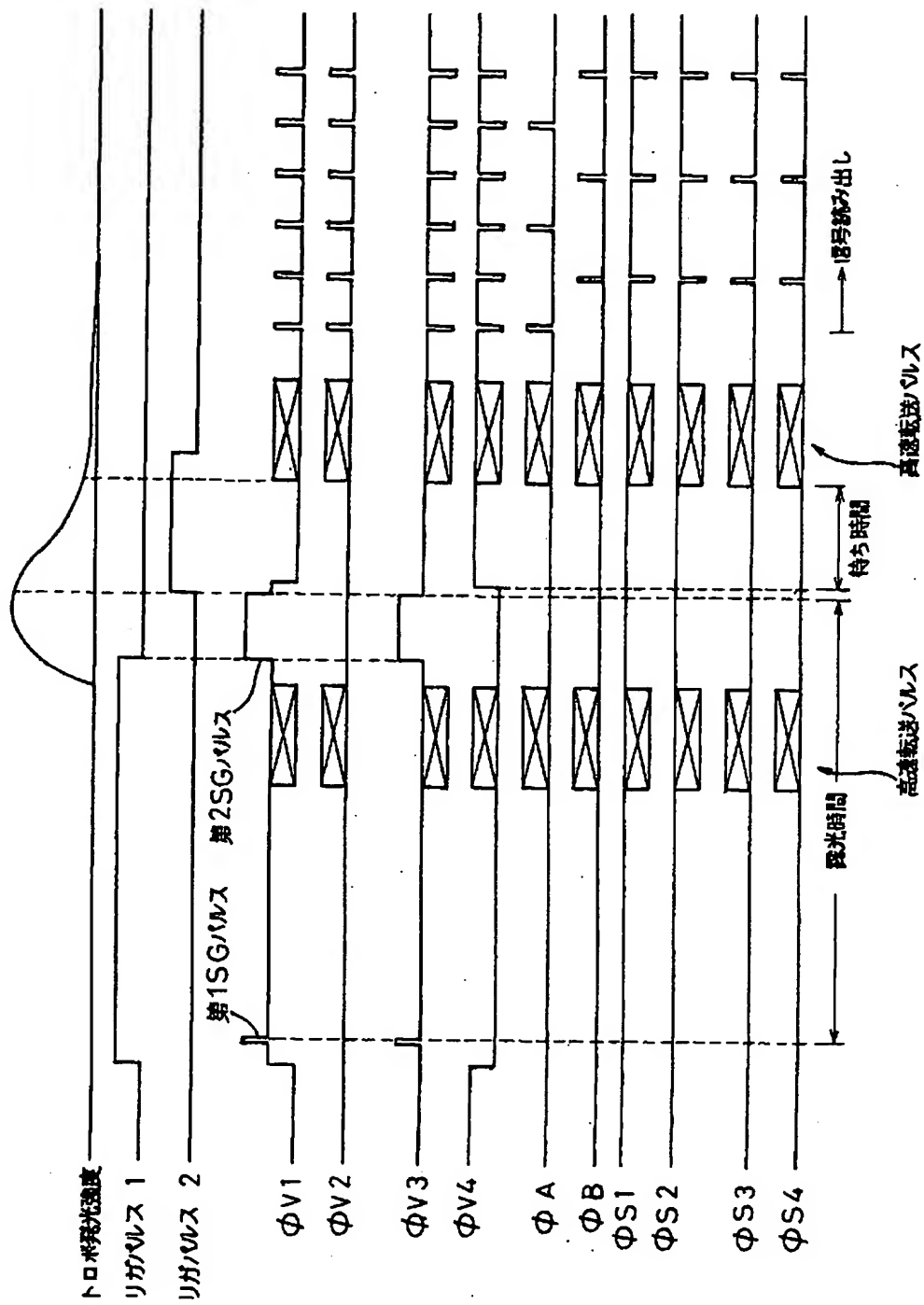
【第4図】



【第6図】



【第7図】



【第9図】

